

34  
24



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE PRADERAS DE RYEGRASS (Lolium multiflorum) BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN EL C.O.P.E.A.

## T E S I S

Que para obtener el Título de  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

presenta

HECTOR CRISOGONO CARBAJAL MARTINEZ



### A s e s o r e s

- M.V.Z. Sergio Angeles Campos
- M.V.Z. Ismael Escamilla Gallegos
- M.V.Z. Marcelino Flores del Angel

México, D. F.

1989

TESIS CON  
VALIA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# CONTENIDO

	<u>página</u>
Resumen . . . . .	1
Introducción . . . . .	2
Revisión de la Literatura . . . . .	5
-- Origen, Clasificación y Características Generales . . . . .	5
-- Distribución y Adaptación . . . . .	5
-- Descripción de la Planta . . . . .	6
-- Prácticas de Campo . . . . .	6
-- Fertilización . . . . .	7
A).- Nitrógeno . . . . .	8
B).- Fósforo . . . . .	10
C).- Potasio . . . . .	11
D).- Interacción entre Elementos . . . . .	12
-- Características de Comportamiento al Frío y a la Sequía . . . . .	13
-- Características de Uso y Pastoreo . . . . .	14
-- Valor Nutricio. . . . .	15
-- Rendimiento de los Lolium . . . . .	17
-- Los Lolium en la Producción de Leche . . . . .	19
-- Los Lolium en la Producción de Carne . . . . .	20
Material y Métodos . . . . .	24
-- Localización del Experimento . . . . .	24
-- Establecimiento de las Praderas . . . . .	24
Resultados . . . . .	27
A).- Datos Climatológicos . . . . .	27
B).- Estudio del Suelo . . . . .	30
C).- Producción de Forraje Verde . . . . .	34
- Producción de Materia Seca . . . . .	37

- Producción de Proteína Cruda . . . . .	.41
- Producción de Total de Nutrientos Digestibles . . . . .	.41
Discusión . . . . .	.43
Conclusión. . . . .	.47
Literatura Citada . . . . .	.48

INDICE DE CUADROS

<u>No. de Cuadro</u>	<u>página.</u>
1.- Datos Climatológicos Registrados para el Primer Ciclo Agrícola. .	.28
2.- Datos Climatológicos Registrados para el Segundo Ciclo Agrícola .	.29
3.- Propiedades Químicas del Suelo donde se establecieron las Praderas de Ryegrass ( <u>Lolium multiflorum</u> ). . . . .	.31
4.- Etapa y Fecha de Aplicación y Cantidad de Fertilizante aplicado para el primer Ciclo Agrícola . . . . .	.32
5.- Etapa y Fecha de Aplicación y Cantidad de Fertilizante aplicada para el Segundo Ciclo Agrícola. . . . .	.33
6.- Producción de Forraje Verde de los Dos Ciclos Agrícolas de Ryegrass ( <u>Lolium multiflorum</u> ). . . . .	.35
7.- Producción de Nutrientos (M.S., P.C. y T.N.D.) del Ryegrass <u>Lolium multiflorum</u> de cada Ciclo Agrícola. . . . .	.38
8.- Producción por Muestra de Forraje Verde en Diferente Pradera y en diferente Corte de Ryegrass (Toneladas/hectárea). . . . .	.39
9.- Composición Química Promedio del Pasto Ryegrass Westerwold Tetraploide Americano. . . . .	.40

## RESUMEN

CARBAJAL MARTINEZ, HECTOR CRISOGONO. Evaluación del comportamiento productivo de praderas de Ryegrass (*Lolium multiflorum*) bajo condiciones de temporal en el C.O.P.E.A. (bajo la dirección del Sergio Angeles Campos, Ismael Escamilla Gallegos y Marcelino Flores del Angel).

El presente trabajo se realizó en terrenos de la región de Parres, D.F., que fueron alquiladas por el C.O.P.E.A. de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

Mediante el establecimiento de dos praderas de pasto Ballico Italiano variedad Westervold Tetraploide Americano, con diferente ciclo productivo, donde se evaluaron los siguientes parámetros: producción total de Forraje Verde (F.V.), Materia Seca (M.S.), Proteína Cruda (P.C.) y Total de Nutrientos Digestibles (T.N.D.) realizándose el Análisis de Variancia, mediante el Diseño Factorial dos por dos.

La producción total de F.V., M.S., P.C. y T.N.D. para el primer ciclo fue el siguiente: 43.76, 8.59, 1.61 y 7.19, y, para el segundo ciclo fue: 46.44, 8.44, 0.90 y 11.08 toneladas por hectárea respectivamente.

Al realizar la prueba del análisis de Variancia de la producción de F.V., M.S., P.C. y T.N.D., se encontró en el efecto entre praderas que sólo la producción en P.C. presentó estadísticamente una diferencia; del efecto entre cortes la diferencia en la producción promedio se manifestó en los valores de F.V. y T.N.D.; y, el efecto de pradera-corte presentó sólo una diferencia entre las producciones promedio de T.N.D..

Bajo las condiciones en las que se realizó este estudio presentamos como principal conclusión la siguiente: El Ballico es una especie que se adapta bien a la región, dadas las buenas producciones que se obtuvieron, y, por lo tanto, se recomienda su introducción en la región de estudio como alternativa para la obtención de forraje verde.

## I N T R O D U C C I O N

De la superficie total de la República Mexicana (1'967,138 km<sup>2</sup>), el 40, 12 y 10 % corresponden respectivamente a las regiones ecológicas -- árida-semiárida, trópico seco y templada, donde la ganadería, por lo general, aprovecha las áreas que no tienen utilidad para otras actividades -- (11,33).

Del 35 al 46 % del total de la superficie se encuentra cubierta -- por pastizales adecuados para el desarrollo ganadero (33) \*.

Y de las 3'030,972 hectáreas (has) disponibles para la agricultura en México, sólo del 8 al 10 % se destinan a la producción de forrajes -- bajo condiciones de riego (3). Y donde las praderas irrigadas del Norte de México han adquirido gran importancia en apoyo a la ganadería extensiva, -- para alimentar el ganado bovino para carne en las épocas de invierno, con -- forrajes de alta calidad y productividad como el frecuentemente utilizado -- zacate Ballico Anual (Lolium multiflorum) que permite grandes concentraciones de ganado con diversos propósitos en superficies pequeñas (9,13).

El establecimiento de praderas introducidas está limitado por las condiciones de clima y suelos de la región donde se establecerá dicha pradera, así como el tipo de ganado que se desea alimentar (29).

Debe considerarse que las praderas irrigadas no están sujetas a -- los siniestros climáticos de los cultivos tradicionales de la zona, por lo que permiten ingresos seguros a los agricultores (14).

En la zona del Ajusco, la región de Topilejo presenta 6,173 has -- de bosques, 145.6 has de zona urbana y de la extensión total de la región -- el 80.9 % está dedicada a la agricultura de temporal. De éstas, en el 20.97 % se establece el cultivo de la Avena con una cosecha de 2,116 toneladas -- (tons), y el rendimiento por hectárea es de 5.5 tons (4) \* \*\*.

\* Angeles, C. S., coms. pers. 1986.

\*\* Informe Anual del C.O.P.E.A. 1980.

La región de Parres cuenta con 286-65-00 has, de las cuales 10 has están destinadas a la zona urbana y las 276-65-00 has restantes, son consideradas de agostadero y montes. Estas son aptas para cultivo de temporal -- (4,17) \*. Según el censo realizado por la Delegación de Tlalpan, D.F., en -- 1984 la región de Topilejo reporta una población ovina estimada de 1,240 cabezas (12.12 %); de bovinos 12.12 %; de equinos 18.18 % y caprinos 3.03 % de la población total (17).

Los cultivos principales son: maíz chícharo, haba, forraje, papa, sanahoria, espinaca, frijol, calabaza y rábano. Cultívase la Avena (para -- consumo animal), en un 30.89 %, y 28.45 % de maíz. Estos como cultivos principales de la región (17) \*.

Con base en lo anterior la producción se aumentará notablemente si se cultivan las tierras existentes en el país en forma más adecuada y tecnificada. Las alternativas serían: el establecimiento de praderas bajo sistemas de riego con la posible elaboración de infraestructura hidráulica; -- técnicas de riego y sistemas de pastoreo; manejo correcto de praderas de temporal; introducción de forrajes de alta productividad y calidad; todo esto -- para incrementar la producción de forraje verde en épocas críticas y proporcionar una dieta de alta digestibilidad satisfaciendo los requerimientos de materia seca y energía de los animales (3,29).

Es importante considerar la marcada disminución de la producción y calidad de las praderas durante el invierno, por factores climáticos, que -- impiden alcanzar ganancias de peso importantes en los animales, sin bajar la carga. Situación similar se presenta durante el verano (32).

La producción de forraje en clima frío se ve afectada adversamente por la ocurrencia de heladas, y en épocas de sequía, especialmente en especies susceptibles a este fenómeno como es el caso del pasto Kikuyo (Penise--

\*Angeles, C. S., comentarios personales, 1986.

tum clandestinum). Para reducir este efecto sobre la producción animal se han introducido especies de mayor adaptación al fenómeno y de altas producciones de forraje. Entre estas gramíneas figuran los híbridos y las variedades pertenecientes a las especies Lolium multiflorum y L. perenne (5,14,-22).

Los zacates del género Lolium son los de mayor importancia económica para la producción de forrajes en las regiones de climas templados, -- árido-semiárido y trópico seco, con inviernos suaves y veranos húmedos y -- frescos; se adaptan bien a las condiciones templadas del Valle de México y a las frías del Valle de Toluca (3,12,22).

En 1966 se introdujo al país la variedad Rye Westerwold Tetraploid de Holandes, demostrando una capacidad de producción forrajera muy elevada, por su rápido establecimiento, alta productividad, valor forrajero, y, en los tipos más duraderos, por su persistencia aún bajo un intenso pastoreo -- (3,5).

El propósito de este trabajo fue evaluar el comportamiento del -- zacate Ballico del género Lolium multiflorum (W.W.T.A.), en praderas de -- temporal y determinar su productividad con el fin de obtener forraje de alta calidad nutritiva para la alimentación del ganado en épocas críticas.



## REVISION DE LA LITERATURA

## ORIGEN, CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS GENERALES:

El Rye Italiano es originario de las zonas del Mediterraneo, Sur de Europa, Norte de Africa y Asia Menor (3,20).

El zacate Ryegrass Westerwold Tetraploide Americano, es la variedad que se ha desarrollado en los Estados Unidos a partir del Holandes (W.W. T.H.) (3).

Este pasto pertenece al género Lolium, especie multiflorum Lam, de la familia de las gramíneas, subfamilia festucoidea, tribu hordeae, de ciclo vegetativo de floración y se siembra generalmente a una altura de 1,500 a -- 3,000 metros sobre el nivel del mar (3,34).

El L. multiflorum y L. perenne son las especies de mayor importancia económica por sus características de germinación, desarrollo vegetativo, cobertura y establecimiento rápido en las regiones de clima templado, trópico seco y árida-semiárida, alcanzando 60 cm de altura a los 35 días después de haber realizado un corte (6,21,31).

En la siembra la semilla debe ser depositada a 1 cm de profundidad pudiéndose realizar manual o mecánicamente, a razón de una densidad de 20 a 25 kg por hectárea (12,19,20,21).

## DISTRIBUCION Y ADAPTACION:

El Lolium multiflorum se adapta más a climas templados en comparación al L. perenne el cual prefiere los climas fríos y húmedos (3,12,20).

Ambas especies están bien adaptadas a las condiciones del Valle de México y a las frías del Valle de Toluca, sembrándose actualmente en grandes extensiones en el centro y norte del país. En la zona del Bajío, particularmente en los Estados de Michoacán, Querétaro, Hidalgo y Guanajuato las praderas de zacate Italiano Westerwold Tetraploide Holandes y Westerwold Tetraploide Americano dan elevadas cantidades de forraje, sembrándose solo o en -

combinación con otras especies forrajeras, como son los cereales (Avena y Cebada) y leguminosas (Ebol, Alfalfa y Tréboles) (3,14).

#### DESCRIPCION DE LA PLANTA:

El Lolium multiflorum por ser bianual es utilizado en praderas de corto establecimiento ya que crece bastante a principios de primavera y con un largo periodo de crecimiento, siendo igualmente aprovechable tanto para pastoreo como para corte para formar silos y/o henos. En estado herbáceo su proliferación es en disposición amacollada, y tanto las aurículas como las lígulas son más largas, las hojas son más anchas y más suculentas, y sus flores están provistas de aristas, en comparación con el perenne. A veces se comporta como perenne porque se resiembrará fácilmente por sí solo si se deja que forme semilla. Presenta una curva de producción que tiende a disminuir a medida que transcurre el ciclo de pastoreo y las temperaturas van en aumento. En el segundo año su producción empieza a declinar considerablemente (3,12,-20).

Los Lolium presentan un rápido crecimiento y se pueden pastorear por primera vez a los 60 - 100 días después de sembrado. Su altura en estado silvestre llega a ser de 35 a 40 cm y 80 cm en praderas monófitas con buenas condiciones, siendo recomendable pastorear cuando el zacate alcance una altura de 30 cm lo cual ocurre entre los 70 y 80 días de sembrado (3,12,20).

Presenta una fase de propagación vegetativa y una fase de reproducción sexual (3).

#### PRÁCTICAS DE CAMPO:

Los Lolium pueden sembrarse en climas de inviernos suaves durante la época de otoño y en los veranos húmedos y frescos resultan muy buenas las siembras en primavera (3,12,20).

La densidad de siembra recomendada en la Comarca Lagunera es de 25 a 35 kg de semilla por hectárea. Rubio, recomienda de 15 a 25 kg por hectárea.

rea, ya que densidades más altas producen un menor peso de plantas y no aumentan los rendimientos (3). Lizárraga y colaboradores reportan los resultados obtenidos en tres densidades de siembra las cuales fueron: 20, 40 y 60 kg/ha de semilla; con producción de 11.0, 8.0 y 1.9 tons/ha de Materia Seca, Materia Seca Digestible y Proteína Cruda, respectivamente, en la densidad de 40 kg/ha, seguido de 10.7, 7.5 y 1.6 tons/ha para la densidad de 60 kg, siendo inferior la densidad de 20 kg con 10.1, 7.2 y 1.6 tons/ha en ese orden. - En cambio para el Estado de Sonora, las recomendaciones generales son de aplicar 30 a 45 kg para siembra al voleo y de 30 a 40 kg/ha en caso de siembra a chorrillo (35).

Al sembrar tres lotes de semilla de Lolium multiflorum, con peso de 3.2, 4.0 y 5.0 gr por 1,000 semillas, en una densidad de 15 kg/ha, hubo diferencias no significativas en producción de Materia Seca porque el mayor número de plantas por metro cuadrado a partir del lote de semilla chica se compensó para reducir el crecimiento individual de la planta. Cuando se sembró el mismo número de semillas por lote ( $375/m^2$ ), la producción de Materia Seca a partir de la semilla grande fue de 32 a 42 % más que el de la semilla chica, en invierno y principios de primavera; al igual por lo reportado por Bean en 1973, estudiando el Ryegrass perenne y el Italiano; Brown en 1977 reportó que incrementando el peso individual de la semilla del Ryegrass Westerwolds "Grassland Tama" (Lolium multiflorum Lam), sembrado incrementó el crecimiento de plántula y producción de pastura y semilla (16).

El ballico bajo el maíz para ensilar se debe sembrar con una densidad de 40 a 50 kg de semilla por hectárea (21).

#### FERTILIZACION:

La cantidad por aplicar de un fertilizante esta condicionada a los siguientes factores: Tipo de suelo, Nivel de fertilidad del suelo, Cultivo anterior y Disponibilidad de agua (35).

En la fertilización de praderas naturales durante 7 años produjo aumentos significativos en la producción de forraje, con valores estimados de 943 kg de Materia Seca (M.S.) por hectárea al año, versus 453 sin fertilizar. Modificó la composición botánica hacia una pradera con dominancia de L. multiflorum y con una aparición de leguminosas (mayoritariamente M. hispida) especialmente en los tratamientos fertilizados sólo por 4 años. La fertilización anual durante los siete años, produjo aumentos significativos en la producción de forraje (el promedio anual de los siete años fue de 3,365 kg y 1,553 kg para la fertilizada anualmente y la sin fertilizar, respectivamente) (7).

La adecuada fertilización en otoño hace que los pastos forrajeros resistan más el invierno, aunque en esta etapa una alta fertilización nitrogenada puede dañar el Ryegrass perenne. Las fluctuaciones estacionales en la disponibilidad del forraje pueden reducirse empleando adecuadas aplicaciones de nitrógeno (3).

De los nutrientes requeridos por las plantas, probablemente el nitrógeno y el fósforo han sido los más estudiados, ya que la cantidad de éstos en el suelo es muy baja en comparación con las necesidades de los cultivos (35).

#### A).- El Nitrógeno:

Durante la falta de fertilización nitrogenada se ve disminuida cada vez más el potencial de producción (3,6). Ya que es indispensable para el rendimiento de M.S. en todas las partes de las plantas, pero su función principal es producir los órganos vegetativos tales como las hojas, tallos, raíces y demás partes. La aplicación de nitrógeno favorece un rápido crecimiento y tiende a producir susulencia, aumentando los rendimientos, cualidades particularmente deseables en algunos cultivos. En todas las partes el nitrógeno es un regulador que gobierna el uso del fósforo, potasio y otros cons-

tituyentes (6,29).

Watter R. en 1970, citado en Brady, N. C. en 1974, nos reporta — que la aplicación de nitrógeno propicia un mayor y más rápido crecimiento — de las gramíneas, eleva el contenido del nutrimento en el forraje, disminuye su contenido de fibra y aumenta la digestibilidad. Mientras que el fósforo nos ayuda en el desarrollo y vigorización del sistema radicular en las plantas (35).

En nuestro país casi todos los suelos son deficientes en nitrógeno, principalmente aquellos que han sido cultivados durante varios años con plantas que agotan este elemento, como el maíz, trigo, etc. (29).

El nitrógeno es fácilmente soluble en el agua del suelo y es sólo parcialmente detenido por las partículas de éste. Se pierde fácilmente por lixiviación. El nitrógeno sirve de alimento a los microorganismos y favorece así la descomposición de la materia orgánica fresca (6).

Treviño y Nava en Anahuac, N. L., efectuaron estudios en una parcela sembrada con Ballico Italiano para observar los niveles de fertilización nitrogenada factibles para una mejor producción de Materia Seca. Los resultados obtenidos indicaron que la mejor dosis de fertilización fue la de 80 kg de N/ha, porque fue mayor a la de 40 kg e igual a la de 120 kg; — con una producción de 1,810 kg de Materia Seca por hectárea en comparación con 1,520 y 1,940 kg respectivamente (29).

En otros experimentos Martínez Parra y colaboradores evaluaron — también la influencia de la fertilización en los rendimientos de Ballico Italiano. Probándose de 30 a 90 kg de N/ha después de cada corte, se encontró que la dosis óptima económica fue de 53.3-30-00 considerando que se aplicaron 80-60-00 a la siembra (29).

Al evaluar los niveles de nitrógeno de: 0; 25.5; 45 y 90 kg de — N/ha en un ciclo anual y 0; 35; 70 y 105 en un segundo sitio, donde el efecto directo fue principalmente positivo, pero en los niveles altos de nitró-

geno las producciones de Materia Seca presentaron algunas curvas negativas - mientras las producciones de Proteína Cruda presentaron una curva positiva - (30).

Al comparar los rendimientos de Ballico, en un estudio en el cual se probaron cuatro niveles de fertilización; 0, 20, 40 y 60 kg de N/ha, se observó que al incrementar los niveles se aumento la producción de M.S., M.S.D. y P.C.. Con en nivel de 60 kg/ha se obtuvieron 12.4; 9.0 y 2.2 tons de M.S., M.S.D. y P.C. correspondientemente, presentando un incremento en el rendimiento de la M.S. de 10, 18.4 y 49 % al compararlo con los tratamientos de 40, 20 y 0 kg de N/ha (35).

El nitrógeno debe de estar en forma mineral para poder ser absorbido por la planta. El incremento de la forma de nitrógeno mineral es beneficiado por la actividad microbiana y limitado por la competencia entre las raíces (15).

Por lo general se aplican de 50 a 80 kg de N/ha en presiembr y - después de cada pastoreo se recomienda aplicar 50 kg/ha de nitrógeno (3,35).

#### B).- El Fósforo:

En el mismo caso del nitrógeno, el fósforo se encuentra deficiente en la mayoría de los suelos de México, sobre todo en aquellas tierras que - han sido abonadas por varios años con estiércol o que se han sembrado mucho con alfalfa (29).

El fósforo no se pierde por lixiviación. Este reacciona rápidamente con otros elementos químicos del suelo por lo cual se forman componentes menos solubles, quedando reducidas proporciones disponibles para la planta. Es un elemento muy activo que sólo se puede manejar por medio de algún compuesto químico u orgánico como el superfosfato de cal que puede ser de origen mineral (roca fosfórica tratada), de origen animal (harina de huesos tratados) (6,29).

El fósforo estimula la formación y crecimiento temprano de las raíces, favoreciendo un arranque vigoroso y rápido de la planta. Estimula la floración, acelera la madurez y ayuda a la formación de semillas. Mejora la resistencia contra el efecto de las bajas temperaturas ( $-10^{\circ}\text{C}$ ) en invierno (6,29,35).

El fósforo tiene funciones de división celular y crecimiento, así como formación de albúminas. El fósforo ayuda a las plántulas a crecer rápidamente en sus primeras fases, y se concentra en las partes que están creciendo con mayor rapidez (29,35).

Se aplica por lo general de 60 a 100 kg/ha de fósforo antes de la siembra, incorporándose a una profundidad de 4 a 8 cm (35).

#### C).- El Potasio:

Es otro mineral en que cortes repetidos del forraje sin haber fertilizado con este mineral, originan un decremento en la producción disminuyendo el potasio del forraje (3).

El potasio (K) aumenta el vigor de las plantas y su resistencia a las enfermedades. Mejora el llenado de los granos y semillas. Mantiene el desarrollo de las raíces y los tubérculos. Reduce el acaro. Es esencial para la formación y transferencia de los almidones, azúcares y aceites (6).

El transporte de soluciones de este mineral del suelo a las raíces es usualmente por difusión y consecuentemente la concentración de potasio en la superficie de las raíces es menor cuando el suelo está seco (3).

Las partículas del suelo lo retienen con facilidad. La pérdida de potasio por lixiviación es menor en todos los terrenos con excepción de los arenosos. Se agota especialmente con la explotación intensiva de plantas que requieren altas cantidades de este elemento (6).

El grado de utilización del K está regulado por el nitrógeno. Recomendándose la fertilización anual del P y K, donde su nivel depende de la especie bajo explotación, y si la pradera es de corte o pastoreo. Los efec--

tos residuales de una fertilización con K pueden durar de 3 a 5 años (3).

D).- Interacción entre Elementos:

Las relaciones N x P son explicadas por Martin y Berry, en 1956, afirmando que la fertilización con nitrógeno estimula el crecimiento temprano y continuo en invierno, sólo si hay P y S en el suelo o si se aplican estos elementos; indicando que la aplicación de P solo, en suelos deficientes en este elemento no produce aumentos en la producción de Materia Seca. Acuña y otros indican que la aplicación de N y P elevan la producción hasta un 300 %, en comparación con la aplicación de N solo que produce aumentos de 183 %, todo esto en relación al tratamiento sin fertilización. Bullita en 1976, en suelos arenosos provistos escasamente de P asimilable, midió producciones de 9,600 kg de M.S./ha (promedio de dos años) al fertilizar conjuntamente con 100 kg y 100 kg de  $P_2O_5$  y N por hectárea, respectivamente, versus 1,800 kg de M.S./ha del testigo (7).

Acuña y colaboradores en 1980, concluyeron que la fertilización de P solo, en suelos deficientes en este elemento pueden producir aumentos de M.S. significativos del orden de, 146 %, en relación a la sin fertilizar (7).

El calcio promueve la descomposición de la materia orgánica y la liberación de nutrientes. A la vez, mejora la estructura del suelo y la retención del agua. Sin embargo, un exceso provoca una deficiencia de potasio, fosfato, manganeso, zinc y hierro. El calcio tiene una influencia sobre la reacción del suelo (6).

Al probar el efecto de 10 tons de  $CaCO_3$ /ha sobre la respuesta para pasto templado por 360 kg de N/ha por año, aplicando tanto, Sulfato de Amonio, como Nitrato de Calcio y Urea, o una mezcla de Nitrato de Amonio y Carbonato de calcio, el abonado con cal no incrementó la producción en corto tiempo. La mezcla de Nitrato de Amonio y Carbonato de Calcio dio al rededor de 0.5 tons de M.S./ha al año, más forraje que las otras formas de nitrógeno



La abonada con cal no tuvo efecto sobre la recuperación del nitrógeno por el a partir del Nitrato de Calcio, pero este redujo la recuperación del nitrógeno a partir de los otros tres fertilizantes y a partir de la urea también (2).

#### CARACTERISTICAS DE COMPORTAMIENTO AL FRIO Y A LA SEQUÍA:

El Rye Westerwold ha resistido heladas de  $-10^{\circ}\text{C}$  obteniéndose buenos rendimientos. En comparación con el Ryegrass Perenne Ruanui que tiene un índice de resistencia de  $-7.7^{\circ}\text{C}$ , ocurriendo la muerte a  $-8.7^{\circ}\text{C}$  (3).

El Ryegrass Italiano en comparación con el Perome e Híbrido fue el más afectado por la sequía en términos de cosecha, extensión de la hoja y subsiguiente recuperación (27).

Los Ballicos no son tan resistentes al invierno como el Dáctilo y el Fleo (31).

El Rye Perenne es más susceptible a la sequía que el Orchard. Sin embargo a 2,800 metros sobre el nivel del mar (maná), los Lolium tienen mayor resistencia a la sequía y al frío que el Orchard y que el Alta Fescue (3).

Hugles y colaboradores en 1977, reportó que el Dactilo y Alta Fescue son probablemente mucho mejores que los Ryegrass bajo condiciones de sequía, en términos absolutos las diferencias son mayores sólo en la fase de recuperación (27).

El Lolium multiflorum, Bromus catharticus y Festuca arundinacea -- necesitaron de  $15$  a  $10^{\circ}\text{C}$  para germinar más pronto que en altas temperaturas donde el Alta Fescue presentó un porcentaje final de germinación menor a  $10^{\circ}\text{C}$ . El Ryegrass Italiano fue por lo tanto el mejor adaptado para las variaciones en ambiente y competición en siembra.

El Alta Fescue tiene el más lento crecimiento primario (Hayes, 1976) y el Ryegrass Perenne inicialmente crece más lentamente que el anual o Ryegrass Italiano. (Blaser y colaboradores, 1956; Taylor y colaboradores, 1971) (18).

## CARACTERISTICAS DE USO Y PASTOREO:

La importancia de la utilización de estos zacates se basa en que tienen un rápido crecimiento durante el invierno por su buena adaptación a climas fríos, teniéndose forrajes verdes en las épocas más críticas (3,22).

Por su valor nutritivo se manifiesta que esta gramínea presenta además de buenas producciones de forraje, un potencial energético y protéico suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales de vacas adultas de 550 kg de Peso Vivo (P.V.) con producciones hasta de 22 kg de leche y con 3.5 % de grasa (22).

El uso más común de los Lolium es el establecimiento de praderas de rotación (3). En praderas tecnificadas tipo Temascalcingo es utilizado el Rye Westerwold como componente principal, tanto para pastoreo como para ensilado o henificado (1,3,15,29,35).

Por su rápido crecimiento se puede pastorear por primera vez entre los 60 y 100 días después de sembrado. Además el ciclo de pastoreo del Rye Anual puede llegar a ser de 150 días, con una recuperación a los 24 días después de cada pastoreo (3). Es recomendable iniciar el pastoreo cuando el forraje alcance una altura de 30 cm, lo cual sucede entre los 70 a 80 días después de la siembra, se sugiere dividir los potreros con el fin de utilizar un sistema de pastoreo rotacional, de manera que en cada pastoreo, los animales estén un máximo de 7 días, procurando no pastorear a menos de 10 cm de altura, el hacerlo equivale a retardar la recuperación del pasto (8,14,29). Se sugiere iniciar el pastoreo con una carga animal que se basa en la producción de 10 a 12 becerros por hectárea con 180 kg de peso promedio, recomendándose que no falte el agua y que se encuentre próxima a los potreros y procurar que los animales no duerman en los mismos (2).

Se ha determinado que un período de descanso de 28 a 32 días es el necesario para que el Ryegrass recupere la altura de pastoreo, que es de 35 a 40 cm (14,29).

## VALOR NUTRICIO:

El Rye Westerwold se presenta como un forraje energético con coeficiente de digestibilidad superiores a los del Dáctilo, Festuca, Fleo y -- Rye Italiano en idénticos estados vegetativos (3).

En el Ryegrass Anual la producción de forraje que se obtiene en los primeros 15 días (909 kg de M.S./ha) es similar a la obtenida en los últimos 15 días de recuperación (940 kg de M.S./ha), con 15.2 % y 11.7 % de P.C. para los 15 y 30 días después de sembrado, respectivamente (9).

El Ryegrass Italiano presentó más alta producción que un Ryegrass Híbrido. El contenido de carbohidratos solubles del Italiano fue consistentemente más alto que el Híbrido en cosecha de recrecimiento; la Materia Seca Digestible fue más alta para el Híbrido (10).

Del trabajo realizado en el C.N.E.I.E.Z., se obtuvo el valor nutricional, promedio de cuatro cortes, para el Westerwold Americano de: M.S., 19.18 %; P.C., 16.26 %; E.E., 5.82 %; C., 10.95 %; F.C., 22.75 %; E.L.N., 44.37 %; T.N.D., 68.34 % y E.D., 3009.4 Kcal. Similares resultados se reportaron para el Westerwold Tetraploide Holandés, Anual Tanna, Ábade, Tetra--blend, Tetilia y Tetralite. Donde los dos últimos presentaron los menores valores y los más altos respectivamente (3).

En estudios realizados en Colombia sobre el valor nutricional de estos pastos manifiestan que esta gramínea, entre 33 y 40 días de rebrote, -- presenta un potencial energético y proteico suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales de vacas adultas de 550 kg de P.V. con producciones hasta de 22 kg de leche y con 3.5 % de grasa (22).

Los valores de Nitrógeno y Proteína en el Ryegrass Tetralite (30 días) y Manawa (40 días) analizando muestras Base Seca presentaron 5.09 % y 3.54 % de Nitrógeno y 31.86 % y 22.78 % de Proteína respectivamente por el método MacroKjeldahl, en comparación con el MicroKjeldahl que fue de 4.74 % y 3.55 % de Nitrógeno y 29.66 % y 22.19 % de Proteína en el mismo orden para el Tetralite y Manawa (28).

El heno de la variedad Woldi o Lolium multiflorum, en los ensayos realizados en Murcia, España, por Morano Ríos y colaboradores, reportaron - en el Análisis Químico Bromatológico los siguientes valores nutricios: M.S. 85.71 %; M.O., 89.90 %; P.B., 13.06 %; G.B., 4.69 %; F.B., 24.70 %; E.L.N., 47.75 %; C., 10.10 %. En forraje verde nos reporta 19.32 % de M.S., donde - la digestibilidad de la Materia Orgánica obtenida por el procedimiento de - Van Soest es alta (68.05 %) (26).

El forraje de Ballico Anual contiene hasta un 22 % de proteína, - por lo que al utilizarse en la engorda de ganado bovino cuyos requerimien- tos de proteína en su dieta son del orden del 12 %, se está proporcionando un 10 % más de la proteína que el animal puede asimilar, lo que trae como - consecuencia alto desperdicio de aquella (13).

En Colombia Iaredo y colaboradores encontraron para el Ryegrass - los valores de: 15.77 %; 0.51 %; 0.44 %; 0.20 %; 3.76 %; 0.135 %; 0.04 %; - 128 ppm; 220 ppm; 9 ppm y 39 ppm de: P.C.; Ca; P; Mg; K; S; Na; Fe; Mn; Cu; y Zn, respectivamente, esto durante la época de lluvias y para la temporada de sequías fue: 19.21 %; 0.85 %; 0.33 %; 3.58 %; 0.13 %; 0.03 %; 289 ppm; - 223 ppm; 7 ppm y 28 ppm. Se observó también que la proteína puede garanti- zar el suministro de las necesidades de los animales en todo tiempo, cuando se compara con el contenido de este nutrimento para raciones de ganado le- chero que recomienda el N.R.C. (13.0 % a 16 %), donde el Ca llena los re- querimientos para vacas lactantes con producciones hasta de 13 kg de le- che por día (0.43 % - 0.60 %). Los niveles de P son deficientes, excepto en algunos meses de lluvias, donde la relación Ca : P se considera óptima (1.6 : 1). Se observa que el Mg durante la época de sequía, el ganado lechero en lactancia obtendría este macroelemento en cantidades suficientes para lle- nar sus necesidades de mantenimiento y producción láctea (0.29 %). Los va- lores de K estuvieron muy encima de los requerimientos (46.6 %). Para el - azufre se detectaron deficiencias en las dos temporadas, al igual que los

contenidos de sodio. El hierro se presentó en exceso a través de todo el muestreo al igual que el manganeso. El cobre y zinc se presentaron deficientes (22).

#### RENDIMIENTO DE LOS LOLIUM:

Entre los pastos del género Lolium el Ballico Anual presentó menos Materia Seca Digestible que los Rye Perennes (3,19).

El Rye Tetrablend 444 fue la variedad que mejor producción tuvo en Forraje Verde, Materia Seca, Proteína Cruda y Total de Nutrientos Digestibles, con un rendimiento de 114.73, 21.58, 3.4 y 14.85 tons por hectárea, respectivamente, observándose la superioridad en producción de los Rye Anuales sobre los Perennes (3).

Al evaluar la influencia de altura de corte (5 y 10 cm) de cinco variedades de Ryegrass, se obtuvo 14.13 y 13.26 tons de M.S./ha para 5 y 10 cm respectivamente, donde el Ballico Italiano, Gulf y Westwold Americano en el primer corte produjeron los más altos rendimientos 2.86, 2.54 y 2.48 tons de M.S. en ese orden; del segundo al quinto corte las variedades se comportaron estadísticamente iguales; en el sexto corte el Americano y Victoria fueron superiores. El contenido de Proteína Cruda en promedio fue ligeramente superior para el Holandés con 24.0 % y Americano con 23.6 %; y en la altura de corte fue superior en la de 10 cm con 23.5 % (25).

Alduche en 1972, en Inglaterra, comparando varios zacates y leguminosas observó que el Ryegrass Italiano y el Ryegrass Perenne presentaron los mejores resultados, en cuanto a producción se refiere, cuando se cortaron frecuentemente al igual que pastoreado (29).

Charles en 1978, obtuvo 45 tons/ha de M.S. para los zacates Lolium tetraploides, 44.79 tons de M.S./ha en los diploides y 45.23 tons de M.S./ha para las combinaciones de éstas (3).

La proporción de Proteína Cruda, Azúcares solubles y Materia Or-

gánica Digestible es ligeramente mayor en las variedades tetraploide que en las diploide (3).

El Lolium multiflorum presentó una producción de 10 tons de M.S. por hectárea con un 18 % de Proteína Cruda y 19 % de Fibra Cruda, en comparación con el Cynodon dactylon que produjo 9 tons de M.S./ha, con 12 % de P.C. y 26.5 % de F.C. (3).

Lizárraga y colaboradores, demuestran que bajo condiciones de pastoreo rotacional intensivo, el Ballico Italiano ha producido los mayores rendimientos de producción animal por unidad de superficie para el período invernal, mientras que el Bermuda Cruza-1 (Cynodon dactylon) ha sido superior en verano. Las ganancias de peso obtenidas en pastoreo de invierno fueron 0.72 kg y para verano 0.514 kg con un total de 2.5 tons de aumento de peso vivo/ha (24).

Al evaluar seis gramíneas de clima templado se observó que los zacates anuales (Rye Anual y Westerwold) superaron estadísticamente y muy significativamente a los cereales y Rye Perenne, siendo las gramíneas que presentaron las mejores ventajas agronómicas y de producción forrajera para el desarrollo de un sistema rotacional de pastoreo directo (3).

La producción de Rye Italiano (Lolium multiflorum) en 100 % y asociaciones de Rye 85 %, Cebada 15 %; Rye 70 %, Cebada 30 %, y, Rye 50 %, - Cebada 50 %, resultaron ser superiores en producción a la Cebada 100 %, encontrándose que no hay diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos con Rye solo o asociados, pero sí entre éstos y la Cebada (3, 23).

González y colaboradores en 1979, compararon el Ballico Anual (Lolium multiflorum) y la Avena Forrajera (Avena sativa var. Cooker) bajo las mismas condiciones de riego, fertilización y carga animal con un testigo; el cual fue la misma variedad de Avena Forrajera, pero con un manejo tradicional de pastoreo. Los tratamientos fueron; a).- 15 novillos por hec-

tárea para el Ballico Anual; b).- 15 novillos /ha para la Avena Farrajera; y c).- 6 novillos/ha para el testigo de la raza Hereford y con un peso medio inicial de 171 kg. Se lograron 129 días de pastoreo para los tratamientos a y c, y, 30 días para el b. Los tratamientos fueron divididos en cuatro lotes para efectos de rotación: una semana de uso y tres de descanso. - Los incrementos de peso/animal/día, fueron; a).- 0.62 kg; b).- 0.41 kg y c).- 0.65 kg. La producción de carne por hectárea fue: a).- 1,205 kg; b).- 183 kg y c).- 504 kg. El Ballico Anual y el manejo efectuado, bajo las condiciones de este experimento, tuvieron las utilidades más altas por hectárea (29).

Según Hidalgo, 1967 (mencionado en Rosello, 1974), la producción media durante cuatro años de un alfalfar puede estimarse en 77,820 kg de — forraje verde/ha, equivalentes a 15,000 kg de heno/ha, suponiendo que el — heno contenga un 85 % de Materia Seca, las producciones media y máxima por año del Westerwold son equivalentes respectivamente al 123 % y al 134 % de la producción anual de un alfalfar expresada en forraje verde y al 123 % y 153 % de la producción anual de heno, aunque en México, Garza T. en 1956, — mencionó que la alfalfa variedad caliverde en Chapingo y Toluca, fue superior en producción a los zacates Ingles e Italiano (3).

#### LOS LOLIUM EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE:

Durante 95 días de pastoreo en praderas con Rye Anual la producción por hectárea fue de 9,646; 10,834 y 6,807 kg de leche para cargas de — 18, 8 y 6 vacas por hectárea, donde el costo de alimentación y manejo, por litro de leche fue de 74, 68 y 97 centavos respectivamente (3).

En un estudio 24 vacas fueron alimentadas con zacate Rye Italiano consumiendo 16.2 y 15.8 kg de Materia Seca por vaca al día, comparado con — Rye Perenne el consumo fue de 13.0 kg de Materia Seca y 15.1 kg de leche en producción para este pasto. En un segundo experimento, pero ahora con Alta

tárea para el Ballico Anual; b).- 15 novillos /ha para la Avena Farrajera; y c).- 6 novillos/ha para el testigo de la raza Hereford y con un peso medio inicial de 171 kg. Se lograron 129 días de pastoreo para los tratamientos a y c, y, 30 días para el b. Los tratamientos fueron divididos en cuatro lotes para efectos de rotación: una semana de uso y tres de descanso. - Los incrementos de peso/animal/día, fueron; a).- 0.62 kg; b).- 0.41 kg y c).- 0.65 kg. La producción de carne por hectárea fue: a).- 1,205 kg; b).- 183 kg y c).- 504 kg. El Ballico Anual y el manejo efectuado, bajo las condiciones de este experimento, tuvieron las utilidades más altas por hectárea (29).

Según Hidalgo, 1967 (mencionado en Rosello, 1974), la producción media durante cuatro años de un alfalfar puede estimarse en 77,820 kg de forraje verde/ha, equivalentes a 15,000 kg de heno/ha, suponiendo que el heno contenga un 85 % de Materia Seca, las producciones media y máxima por año del Westerwold son equivalentes respectivamente al 123 % y al 134 % de la producción anual de un alfalfar expresada en forraje verde y al 123 % y 153 % de la producción anual de heno, aunque en México, Garza T. en 1956, mencionó que la alfalfa variedad caliverde en Chapingo y Toluca, fue superior en producción a los zacates Inglés e Italiano (3).

#### LOS LOLIUM EN LA PRODUCCION DE LECHE:

Durante 95 días de pastoreo en praderas con Rye Anual la producción por hectárea fue de 9,646; 10,834 y 6,807 kg de leche para cargas de 18, 8 y 6 vacas por hectárea, donde el costo de alimentación y manejo, por litro de leche fue de 74, 68 y 97 centavos respectivamente (3).

En un estudio 24 vacas fueron alimentadas con zacate Rye Italiano consumiendo 16.2 y 15.8 kg de Materia Seca por vaca al día, comparado con Rye Perenne el consumo fue de 13.0 kg de Materia Seca y 15.1 kg de leche en producción para este pasto. En un segundo experimento, pero ahora con Alta



Fue el consumo de M.S. fue de 13.5 y 13.2 kg, y, la producción fue de 13.0 y 10.2 kg de leche por día, mientras que en el Rye Perenne el consumo fue de 12.8 kg de M.S. y la producción fue de 12.6 kg de leche por día (3).

En un pastizal constituido por Rye Italiano (Lolium multiflorum) y el Trébol Blanco Ladino (Trifolium repens), la producción de leche por hectárea por año fue de 10,518; 8,312 y 5,345 kg para intervalos de 30, 45 y 60 días respectivamente; a menor intervalo entre pastoreo se obtiene mayor carga animal, 2.60 para 30 días, 2.20 para 45 y 1.56 para 60 días (3).

En praderas cultivadas de Lolium multiflorum la carga animal caprina que se pudo mantener en la pradera y además producir los mayores rendimientos de leche fue la de 52 animales/ha, y la producción de leche obtenida en 146 días con la carga animal óptima fue de 7,020 litros por hectárea (3).

En Coahuila en un experimento con cabras criollas durante 125 días en pradera de Rye Anual con pastoreo rotacional y restringido (10 horas diarias), la producción total por cabra y por hectárea fue de 65.51 y 4,332 litros de leche correspondientemente (3).

En una pradera de Lolium multiflorum Lam, con pastoreo rotacional bajo riego y fertilización utilizando tratamientos de 40, 50 y 60 cabras criollas/ha con un peso promedio inicial de 27 kg con un periodo de rotación de 28 días y con 21 días de recuperación, la producción total de leche obtenida durante 100 días de pastoreo fue de 1,986; 2,326 y 2,579 litros por hectárea para los tratamientos de 40, 50 y 60 cabras/ha en ese orden, con una carga animal óptima de 50 cabras por hectárea (3).

#### LOS LOLIUM EN LA PRODUCCION DE CARNE:

Martínez y Martínez en 1975, indicaron que sobre una pradera de Ballico Anual, la carga de 18 animales/ha con peso vivo inicial promedio de 160 kg, podría considerarse ideal, en comparación con Gamboa que concluyó

en 1976, que la carga ideal que soporta una pradera de Ballico Anual era de 8 a 10 becerros/ha con peso vivo inicial (P.V.I.) de 180 kg (13).

En un estudio la pradera de Lolium multiflorum con carga de 1,500 a 1,800 kg de P.V.I./ha, en sólo 107 días se logró producir casi una tonelada de carne en pie/ha (3). Comparado con lo obtenido en 1978 en el Campo Agrícola Experimental La Leguma sobre una pradera de Ballico Anual, con una carga de 2,400 kg de P.V.I./ha se logró producir 1,200 kg de carne por hectárea en 145 días de pastoreo (13).

Loza y Lowry, citados por Galván, consideraron en 1976 que la carga animal que soporta una pradera de Ballico Anual es de 15 becerros por hectárea, con un peso promedio inicial de 170 kg cada uno. Se sugirió que al utilizar animales más pesados (200 a 220 kg) se reduzca la carga a 10 animales/ha. Estos investigadores encontraron aumentos diarios de peso entre 700 y 800 gr/animal, y una producción de carne de 1,200 a 1,500 kg/ha durante un periodo de pastoreo de 120 días (13).

Apacentando tres diferentes cargas animales de becerros Hereford y Holstein, durante 115 días en pradera de Rye Anual se obtuvieron los siguientes incrementos de peso: para becerros Hereford, 91 kg con 12 animales por hectárea; 89 kg con 15 animales/ha y 78 kg con 18 animales por hectárea para los becerros Holstein los resultados fueron: 101 kg con 12 animales por hectárea; 84 kg con 15 animales/ha y 100 kg con 18 animales/ha (3).

En la región de Anahuac, Nuevo León, se evaluó la producción de carne en ganado bovino apacentado en zacate Ballico Anual, utilizando 30 becerros de 173 kg de P.V.I., considerándose los siguientes tratamientos: - 1).- Carga animal de 2,000 kg de P.V.I./ha con 10 horas diarias de pastoreo 2).- Carga animal de 3,500 kg de P.V.I./ha con 4 horas de pastoreo y suplementación con paja de sorgo, y 3).- Carga animal de 5,000 kg de P.V.I./ha con 4 horas de pastoreo al día y suplementación con paja de sorgo. Los resultados mostraron una diferencia altamente significativa, al ser el aumen-

to de peso individual por animal de 820 gr al día para el primer tratamiento, de 740 gr/día para el segundo tratamiento y 590 gr/día para el último. - En cuanto a producción de carne por hectárea se encontró también diferencia altamente significativa, al observarse la mayor producción en el tercer — tratamiento con 1,422 kg/ha; seguido del segundo con 1,357 kg/ha y por último del primero con 859 kg/ha (13).

De los ensayos citados por Alanís en 1981, se concluye que la — pradera de Ballico Anual puede alcanzar producciones promedio de 12,507 kg de carne por hectárea al día, presentando un 7.27 % más que el Wintergraze 16 % más que la Cebada y 72.83 % más que el zacate Alicia en cuanto a kg de carne por hectárea. De las mezclas de Rye-Cebada, Rye-Avena, Rye-Trigo, Rye —Alfalfa, Rye-zacate Ferrer y Rye-zacate Alicia, la de Rye-Trigo fue la que mayor producción reportó de carne por hectárea con 14,178 kg/ha/día, y la — que menor reportó fue la mezcla Rye-Alicia con 7,156 kg de carne/ha/día. Se observa, además, que el pastoreo de Ryegrass Anual, suplementado con melaza onilaje de sorgo o paja de trigo más melaza y urea, producen aumentos de — 27.985 %; 46.82 % y 60.33 % más, respectivamente, que el Ballico solo en — cuanto a kg de carne/ha/día (3).

El Ryegrass presentó una ganancia de peso vivo de corderos apa— centados mejor que el Smoothbrome y Orchard e igual que el Alta Fescue, en — pastoreo estacional (31).

Rae y colaboradores en 1963 y Ulyatt en 1971, citados en Ulyatt y Macrae en 1974, encontraron que el Trébol Blanco produce grandes ganancias de peso vivo que el Ryegrass Anual, el cual produce mayores ganancias que — el Rye Perenne (36).

Reyes en el año de 1975-76 determinó el comportamiento y la pro— ducción de carne por hectárea del Ballico Italiano bajo las condiciones e— cológicas de la región, lográndose un aumento de 84 kg por animal en 84 — días, con una producción de carne por hectárea de 1,008 kg (13).

Sobre la pradera de Pasto - Trébol Blanco se estudió el efecto — del apacentado de ganado comparado con el apacentado de ovejas, comparando varios tratamientos de corte, y estudiando el efecto de altura de defoliación. Se observó que el ovino busco activamente el trébol, causando una menor presencia y dimensión de este, reduciendo la altura de defoliación a — partir de 8 a 4 cm arriba del nivel de la tierra. También redujo las dimensiones de trébol blanco. Sin embargo, el trébol mostró recuperación rápida y completamente a partir de ambos efectos (apacentado de ovinos y reducción de la altura de defoliación), cuando estos tratamientos fueron discontinuados. El efecto del ganado sobre el trébol blanco fue similar comparado con — los cortes. Sin embargo, reduce el número de cosechas de pasto e incrementa el terreno descubierto, comparado con los cortes o pastoreo de ovinos (8).

## MATERIAL Y METODOS

## LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO:

El presente trabajo se llevó a cabo en una parte de los terrenos - de la región de Parres, D. F., que cuenta con 276-65-00 hectáreas (ha), de - superficie, consideradas de agostadero y monte, aptas para cultivo de tempo- ral. El área se localiza en las coordenadas de 99° 10' de longitud oeste y - 19° 08' de latitud norte, con 3000 metros sobre el nivel del mar. El clima - de la zona, según la clasificación de Köeppen, es semifrío sub-húmedo, . --- C (W<sub>2</sub>) . (W)b (11), con lluvias en verano y una precipitación media anual de 800 a 1,200 mm y una temperatura promedio al año de 10 °C.

Los terrenos fueron alquilados por la Universidad Nacional Autóno- ma de México a través del Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecua- ria (C.O.P.E.A.), para la investigación y producción de forrajes destinados para la alimentación de los animales de los centros agropecuarios de la --- UNAM.

Se establecieron dos praderas experimentales de Ryegrass Wester- wold Tetraploide Americano (W.W.T.A.), A.- de 40 ha y B).- de 69.75 ha, con diferente ciclo. Las características del suelo son las siguientes: Presenta tres horizontes minerales hasta una profundidad de 80 a 85 cm, de color café amarillento opaco a café amarillento grisáceo en seco y negro cafésáceo a --- negro en húmedo; de textura franco-arcillosa, franco y franco-limosa; el dra- naje superficial es rápido y el interno es de moderadamente rápido a rápido.

## ESTABLECIMIENTO DE LAS PRADERAS:

En cada ciclo agrícola se llevaron a cabo las siguientes activida- des:

1.- Barbecho: Se realizó con el propósito de voltear la tierra, --- incorporar al suelo los residuos del cultivo anterior, exponer al sol y al - aire las capas inferiores del suelo proporcionando un mayor contenido de nu-

trimentos, penetración del agua y el desarrollo de las raíces del cultivo.

2.- Rastreo Lineal y Cruza: Se realizó con la finalidad de desmenuzar los terrones y dejar el suelo mullido para lograr establecer una cama de siembra que facilite la germinación.

Posteriormente se realizó:

3.- La Siembra: La densidad de siembra fue igual para los dos — tratamientos, de 40 kg de semilla por hectárea.

Para el ensayo A) la siembra se realizó a chorrillo con maquinaria agrícola; y la pradera B) fue sembrada al voleo tapando la semilla con una rastra de ramas jalada con tres yuntas.

Fecha de Siembra: Se realizó al inicio de la época de lluvias, — las cuales se presentan al principio de la segunda quincena de Mayo.

Fertilización: La fórmula de fertilización total fue de: 120 % de nitrógeno (N); 60 % de fósforo (P) y 30 % de potasio (K), para la pradera A), fertilizando al momento de la siembra con el 100 % de la dosis de P y K, y el 50 % de la dosis de nitrógeno; y con el 30 % de la dosis total de nitrógeno al realizarse cada corte.

En el cuadro número 4 se presentan la fecha de siembra, los días de aplicación de fertilizante y los kilogramos de N, P y K aplicados para — el primer ciclo.

Y para el ensayo B) la dosis de fertilización fue de 120 % de nitrógeno y 60 % de fósforo, fertilizándose al momento de la siembra con el — 100 % de la dosis de P y 50 % de la dosis de nitrógeno; y con el 30 % de — la dosis total de N al realizarse cada corte.

En el cuadro número 5 se presentan los días de siembra, las fe— chas de fertilización y los kg de N y P aplicados durante el segundo ciclo.

Presentación de Heladas: La estación reporta una media de 34 he— ladas, en un periodo que comprende de octubre a marzo. En el mes de enero — se llegan a presentar hasta 12 heladas. Este fenómeno también puede presen—

tarce en abril y septiembre con 1 y 3 heladas cada 10 años respectivamente.

**Producción de Forraje Verde:** Para estimar la producción se procedió a tomar muestras al azar en cada tratamiento, que fueron de un metro cuadrado por muestra, siendo un promedio de 10 muestras por lote; realizándose el corte del forraje de la muestra y el pesaje del rendimiento.

El pesaje de la producción se hizo en una báscula romana de capacidad de 110 kg; después de haberse pesado el forraje se tomó una muestra al azar de la producción total y se guardó en una bolsa de plástico con el fin de que se pierda la menor cantidad posible de humedad, y se envió al laboratorio después de la recolección para la realización de Análisis Químico Proximal.

Mediante los resultados obtenidos de la producción de forraje verde, durante los dos ciclos, fueron utilizados para realizar un Análisis de Varianza, mediante el Diseño Factorial dos por dos, siendo el factor A las praderas 1 y 2, y, el factor B los cortes 1 y 2.

## R E S U L T A D O S

Los resultados en este experimento para evaluar la producción de los diferentes ciclos agrícolas fueron los siguientes:

A).- DATOS CLIMATOLÓGICOS.

B).- ESTUDIO DEL SUELO.

C).- PRODUCCIÓN OBTENIDA DE FORRAJE VERDE (F.V.); MATERIA SECA (M.S.); PROTEÍNA CRUDA (P.C.); Y TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES (T.N.D.).

A).- DATOS CLIMATOLÓGICOS:

Los cuadros número 1 y 2 presentan los datos climatológicos que comprenden los dos ciclos agrícolas, se muestran las fluctuaciones que tuvo la temperatura ambiente y se señalan las variaciones mensuales máxima y mínima; precipitación; lluvias acumuladas; heladas; rocío y días despejados, medio nublados y nublados.

En el cuadro número 1 que comprende al primer ciclo agrícola, se puede observar que durante el mes de Enero se registró la más baja temperatura (2 °C). El periodo de máximas temperaturas correspondió al mes de Agosto (18 °C), y la temperatura media mensual tuvo un intervalo de variación de 9.5 a 10 °C.

Con respecto a la presencia de lluvias, se aprecia en el mismo cuadro que la precipitación total fue de 1,141.5 mm, con un periodo de lluvias que se extendió de Mayo a Octubre de 1986, con 1,057.5 mm acumulados y periodo de secas de Noviembre de 1986 a Febrero de 1987.

Para el segundo ciclo el cuadro número 2 registra las más bajas temperaturas en los meses de Abril, Julio, Diciembre de 1987 y Enero y Febrero de 1988, presentándose mínimas de 2 °C. Y observándose que la máxima temperatura fue de 17 °C presentándose casi en todos los meses, excepto Enero y Febrero, y, la temperatura promedio mensual fue con intervalo de 9.0 a 10.1 °C.



CUADRO No. 1

DATOS CLIMATOLÓGICOS REGISTRADOS PARA EL CICLO AGRÍCOLA DE 40 HA, OBTENIDOS EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

"EL GUARDA", FARRÉS, D.F.

MES	TEMPERATURA RELATIVA			PRECIPITACION mm	LLUVIAS ACUMULADAS mm	TOTAL DE HELADAS	TOTAL DE DIAS		
	máxima °C	media °C	mínima °C				despejados	- medio nublados	- nublados
ABRIL	17.0	9.7	3.0	35.0	35.0	— *	23	6	1
MAYO	17.0	9.5	3.0	120.0	155.0	— *	15	9	7
JUNIO	17.0	10.0	3.0	228.0	383.0	—	5	13	12
JULIO	17.0	10.0	3.0	164.0	547.0	—	19	9	9
AGOSTO	18.0	10.0	3.0	260.0	807.0	— *	10	11	10
SEPTIEMBRE	16.0	9.6	3.0	150.0	957.0	—	12	10	8
OCTUBRE	17.0	10.0	3.0	105.5	1062.5	— *	20	4	7
NOVIEMBRE	17.0	9.7	3.0	79.0	1141.5	— *	6	22	2
DICIEMBRE	17.0	9.8	3.0	0.0		— *	13	15	3
ENERO	17.0	9.6	2.0	0.0		1	—	25	6

\* nevó todo el mes

La fecha de la helada fue el día 28 del mes.

CUADRO No. 2

DATOS CLIMATOLOGICOS REGISTRADOS PARA EL CICLO AGRICOLA DE 69.75 HA, OBTENIDOS EN LA ESTACION METEOROLOGICA

"EL GUARDA", PARRIS, D.F.

MES	TEMPERATURA RELATIVA			PRECIPITACION mm	LLUVIAS ACUMULADAS mm	TOTAL DE HELADAS	TOTAL DE DIAS		
	maxima C	media C	minima C				despejados	medio nublados	nublados
MARZO	17.0	10.0	3.0	13.0	13.0	---	25	5	1
ABRIL	17.0	9.0	2.0	65.0	78.0	1	21	0	9
MAYO	17.0	10.1	3.0	93.0	171.0	---	21	0	10
JUNIO	17.0	10.0	3.0	232.0	403.0	---	14	3	13
JULIO	17.0	9.7	2.0	318.0	721.0	1	8	3	20
AGOSTO	17.0	10.1	3.0	267.0	988.0	---	9	11	11
SEPTIEMBRE	17.0	9.8	3.0	148.0	1136.0	---	17	2	11
OCTUBRE	17.0	9.0	3.0	0.0	1136.0	---	31	0	0
NOVIEMBRE	17.0	9.0	3.0	21.0	1157.0	---	29	0	1
DICIEMBRE	17.0	9.5	2.0	0.0		3	31	0	0
ENERO	16.0	9.6	2.0	0.0		3	31	0	0
FEBRERO	16.0	9.5	2.0	0.0		2	29	0	0

Días de helada: 21 de Abril; 24 de Julio; 13,22 y 28 de Diciembre; 5,18 y 22 de Enero y 9 y 18 de Febrero.

La precipitación pluvial total para el segundo ciclo agrícola fue de 1,123 mm, con un período de lluvias de Mayo a Septiembre de 1987 con 1,058 mm acumulados, y el período de secas de Octubre de 1987 a Febrero de 1988. Además se observa la presentación de lluvias esporádicas en el mes de Noviembre de 1987.

#### B).- ESTUDIO DEL SUELO:

El área localizada al norte del poblado de Parres presenta una fase profunda, la cual se localiza en la parte baja y central, clasificándose como tierras de moderadamente aptas a aptas para el cultivo de Avena y Ryegrass.

El perfil está constituido por tres horizontes minerales los cuales descansan sobre una toba basáltica color café amarillento. En la parte baja del terreno se llega a tener una pendiente de uno a tres por ciento, siendo el relieve ligeramente ondulado.

El cuadro número 3 presenta las propiedades químicas de suelo y se observa la buena presencia de Materia Orgánica (3.7 a 12.0 %); pobre en Fósforo aprovechable, Calcio, Potasio y Magnesio, y, libre en Carbonato de Calcio; además con un pH ácido a ligeramente ácido.

Con base en las características físico-químicas del suelo se propuso el siguiente manejo:

Se aplicó la fórmula de fertilización de 120-60-30 lo que equivale a 260 kg de Urea, 130 kg de Superfosfato Triple y 60 kg de Cloruro de Potasio por hectárea respectivamente.

El cuadro número 4 presenta el número de fertilizaciones, la fecha de aplicación y la cantidad aplicada de fertilizante para el primer ciclo.

Para el segundo ciclo la dosis de fertilización fue de 120-60-00, y el cuadro número 5 muestra el número de fertilizaciones, la fecha de apli

CUADRO No. 3

PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO DONDE SE ESTABLECIERON LAS PRADERAS DE  
RYEGRASS (Lolium multiflorum)

COMPONENTE	CANTIDAD	OBSERVACION
Materia Orgánica.	3.7 - 12.0 %	alto a muy alto.
Nitrógeno.	0.2 - 0.6 %	alto a muy alto.
Fósforo Aprovechable.	0.2 - 4.4 ppm	muy bajos a bajos.
Calcio.	3.7 - 10.3 me/100 gr	deficientes a altos.
Magnesio.	0.0 - 6.0 me/100 gr	deficientes a altos.
Potasio.	0.1 - 0.5 me/100 gr	pobres.
Capacidad de Inter- cambio Cationico.	23.7 - 33.0 me/100 gr	media.
Carbonato de Calcio.		libre.
<u>Sodio Intercambiable.</u>	<u>0.7 - 1.6 me/100 gr</u>	

pH de fuerte a moderadamente ácido (4.6 - 5.8)

ppm = partes por millon.

me = miliequivalentes.

CUADRO No. 4

ETAPA Y FECHA DE APLICACION Y CANTIDAD DE FERTILIZANTE APLICADO PARA EL PRIMER  
CICLO AGRICOLA

ETAPA DEL CICLO	FECHA DE APLICACION	UREA kg/ha.	SUPERFOSFATO TRIPLE kg/ha.	POTASIO kg/ha.
SIEMBRA	2 al 5 de Junio	86.9	130.0	60.0
AMACOLLO	16 a 18 de Junio	108.6	---	--
PRIMER CORTE	10 de Octubre	65.2	---	--

La fórmula de fertilización utilizada fue: 120-60-30.  
La fecha de siembra fue del 2 al 5 de junio de 1966.

CUADRO No. 5

ETAPA Y FECHA DE APLICACION Y CANTIDAD DE FERTILIZANTE APLICADO PARA EL SEGUNDO  
CICLO AGRICOLA

ETAPA DEL CICLO	FECHA DE APLICACION	UREA kg/ha.	SUPERFOSFATO TRIPLE kg/ha.	POTASIO kg/ha.
SIEMERA	20 de Mayo al 3 de Junio.	120,0	60,0	--
AMACOLLO	18 al 19 de Junio.	50,0	--	--
PRIMER CORTE	25 de Septiembre.	50,0	--	--

La fórmula de fertilización fue; 120-60-00  
Fecha de siembra del 20 de Mayo al 3 de Junio de 1987.

cación y la cantidad aplicada de fertilizante.

Ya que el suelo presenta un pH ácido a moderadamente ácido se recomendó la siguiente práctica de manejo para elevar el pH a moderadamente ácido a neutro (5.5 - 7.0), aplicando cal al suelo. Y debido a que presenta textura media y fina, el material calcareo deberá poseer partículas finas y gruesas para que tenga una acción neutralizante de la acidez rápida y estable, aplicando antes de las labores de preparación del terreno 1.75 tons/ha de piedra caliza, cada tres años o 1.25 tons/ha de cal agrícola.

#### C).- PRODUCCION DE FORRAJE VERDE:

La semilla en forma natural tuvo una germinación a los ocho días de sembrado.

En el cuadro número 6 se presentan los datos de los dos ciclos agrícolas donde se muestra la fecha y número de corte, altura y producción del forraje verde, observándose que bajo las condiciones de temporal se obtuvieron dos cortes; para el primer ciclo la producción total fue 1,750.4 toneladas de forraje verde.

El primer corte se realizó a los 110 días después de la siembra (24 de Septiembre a 9 de Octubre de 1986), y se obtuvo una producción de 28 tons/ha con una altura promedio de 48.50 cm.

El segundo corte se realizó a los 70 días después del primero (del 19 de Diciembre de 1986 al 10 de Enero de 1987) con una producción de 15.76 tons/ha, y una altura de 49.75 cm.

Se observa que la producción de forraje verde de la segunda pradera requirió de 110 días para llegar al primer corte (del 4 al 24 de Septiembre de 1987) y con una altura de 83.05 cm en promedio, siendo la producción de 25.74 tons/ha de F.V.. Para el segundo corte (del 22 de Enero al 24 de Febrero de 1988) el intervalo en días fue de 120 para llegar a una producción de 20.7 tons/ha de F.V. con una altura de 53.3 cm en promedio.

CUADRO No. 6

PRODUCCION DE FORRAJE VERDE DE LOS DOS CICLOS AGRICOLAS DE RYEGRASS (*Lolium multiflorum*)

PRADERA	NUMERO DE CORTE	FECHA DE CORTE	INTERVALO DE DIAS POR CORTE	ALTURA PROMEDIO DEL FORRAJE (cm) Y D.E.	FORRAJE VERDE PRODUCIDO		TOTAL EN TONS.
					TONS/HA Y D.E.		
40 ha.	1	24/IX al 9/X de 1986.	110	48.50 - 9.47	28.00 - 7.89		1120.0
40 ha.	2	19/XII/1986 al 10/I/1987.	70	49.75 - 7.86	15.76 - 2.19		630.4
69.75 ha.	1	4 al 24/IX/1987.	110	83.05 - 9.17	25.74 - 1.82		1795.4
69.75 ha.	2	22/I al 24/II/1988.	120	53.23 - 5.16	20.70 - 15.69		1443.8



Comparando el primer corte de las dos praderas se observa que en la primer pradera se produjo un 8.07 % más de F.V. que la segunda pradera, siendo igual el intervalo de días al corte, observándose que la altura del forraje en la pradera de 69.75 ha presentó 34.55 cm más que la pradera de 40 ha.

Para el segundo corte de los dos ciclos, el de la primer pradera produjo 23.86 % menos que la segunda pradera la cual requirió de 50 días — más, obteniéndose una altura promedio del forraje casi igual para los dos ciclos.

La producción obtenida de los dos ciclos demuestra que el primer corte de la pradera de 40 ha obtuvo los más altos rendimientos con 28.0 ton por hectárea y el segundo corte de la misma pradera produjo los más bajos rendimientos con 15.76 tons/ha, siendo que la segunda pradera produjo un 5.77 % más que la primera.

Mediante los datos de producción de las dos praderas, se realizó el Análisis Estadístico utilizando un Diseño Factorial dos por dos, manejándose un nivel de significación de 0.05, siendo la Hipótesis nula ( $H_0$ ) — para los factores pradera, corte y pradera-corte, de que el primer efecto es igual al segundo y tercero, y, la Hipótesis alternativa ( $H_A$ ) donde los efectos son diferentes. Concluyéndose en tal nivel de significación para el efecto pradera, que la  $H_0$  se acepta, de que no existe diferencia entre los niveles de producción por pradera debido a que los ciclos se llevaron a cabo en el mismo lugar, y posible nivel de fertilización igual. Sin rechazarse la  $H_0$  del efecto, de corte, es decir existe diferencia en producción — promedio, esto debido al medio ambiente y manejo, donde los intervalos de corte no fueron en fechas similares. Y en cuanto a la  $H_0$  del efecto pradera-corte, se acepta ya que el efecto pradera interactúa con el efecto corte, donde las diferentes combinaciones no producen efectos diferentes signifi-

cativamente, debido posiblemente a las condiciones expuestas en cada ciclo productivo.

Las muestras de producción de F.V. se dan en el cuadro número 8 y el cuadro número 9 presenta el promedio del Análisis Químico Proximal y su desviación estandar.

El cuadro número 7 muestra las producciones de Materia Seca; Proteína Cruda y Total de Nutrimientos Digestibles de cada uno de los cortes y en diferente pradera.

#### PRODUCCION DE MATERIA SECA (M.S.):

En la producción de M.S. para los cortes del primer ciclo agrícola se observa que se obtuvo un 13.41 % menos de M.S. en el segundo corte con respecto del primero.

Para el segundo ciclo agrícola en el cuadro se observa que la producción obtuvo una diferencia de 19.63 % más de M.S. para el primer corte.

Se observa que el corte número dos del segundo ciclo agrícola produjo menos en relación a los cuatro cortes obtenidos por los dos ensayos. El primer ciclo produjo una mínima cantidad más de M.S. (1.75 %) que el segundo. Además, se observa que el primer corte de cada ciclo produjo casi lo mismo, con una diferencia de 1.61 %, para los segundos cortes se observa una diferencia de 5.67 % menos para el segundo ciclo.

Mediante el Diseño Factorial de dos por dos, se comprueba que no existe diferencia entre la producción de los cortes entre las diferentes praderas; lo mismo sucede comparando la producción promedio que se produjo por pradera. Se comprueba para la producción de M.S. que no existe interacción entre el efecto de corte y pradera, observándose un constante valor en producción tanto por el mismo sitio de establecimiento de las praderas, como los días de corte, aunque si bien se observa que el segundo corte de la segunda pradera se realizó a mucho más días que el segundo corte de la primera

CUADRO No. 7

PRODUCCION DE NUTRIENTOS (M.S., P.C. Y T.N.D.) DEL RYEGRASS *Lolium multiflorum*  
DE CADA CICLO AGRICOLA

PRADERA	NUTRIENTO	NUMERO DE CORTE	PRODUCCION TON/HA Y D. E.	PRODUCCION TOTAL EN TON.
40 ha.	M.S.	1	4.60 - 2.23	184.18
"	"	2	3.99 - 5.82	159.48
69.75 ha.	"	1	4.68 - 2.48	326.45
"	"	2	3.76 - 2.18	262.32
40 ha.	P.C.	1	0.75 - 0.67	29.93
"	"	2	0.86 - 2.72	34.38
69.75 ha.	"	1	0.57 - 0.11	39.61
"	"	2	0.33 - 0.29	23.15
40 ha.	T.N.D.	1	3.21 - 2.43	128.60
"	"	2	3.98 - 14.87	159.28
69.75 ha.	"	1	3.10 - 1.14	215.96
"	"	2	7.98 - 26.57	556.62

D.E. - Desviación estándar.

CUADRO No. 8

PRODUCCION POR MUESTRA DE FORRAJE VERDE EN DIFERENTE PRADERA Y EN DIFERENTE CORTE DEL RYEGRASS.  
(TONELADAS/HECTAREA)

PRADERA	NUMERO DE CORTE	MUESTRA NUMERO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40 ha.	1	20.00	30.00	25.00	20.00	20.00	25.00	25.00	40.00	40.00	35.00
40 ha.	2	20.00	17.50	22.50	20.00	20.00	17.50	22.50	17.50	22.50	17.50
69.75 ha.	1	28.50	28.50	28.00	29.00	25.00	24.00	25.00	25.00	26.00	27.00
69.75 ha.	2	32.00	26.70	42.70	40.00	29.30	2.67	5.33	2.67	5.33	20.74

CUADRO No. 9

COMPOSICION QUIMICA PROMEDIO DEL PASTO REEGRASS WESTERWOLD TETRAPLOIDE AMERICANO

NUTRIMENTO	BASE HUMEDA Y D.E. BASE 90 % Y D.E.		BASE SECA 100 % Y D.E.	
Materia Seca %	17.01	2.43		
Humedad %	84.10	2.43		
Proteína Cruda *	2.92	2.15	11.55	4.34
Extrato Etéreo %	1.16	1.04	4.34	1.54
Centzas %	1.38	0.39	6.35	2.34
Fibra Cruda %	5.30	3.51	20.84	4.83
Extracto Libre de Nitrogeno %	11.02	6.85	43.48	9.69
Total de Nutrientos Digestibles % Aprox.	24.02	19.86	58.79	9.28
Energía Digestible Kcal/kg Aprox.	1054.95	871.70	2587.46	408.65
			2874.95	454.06

\* (Nitrogeno X 6.25)  
D.E. - Desviación Estandar.

### PRODUCCION DE PROTEINA CRUDA (P.C.):

El primer ensayo produjo lo registrado en el cuadro número 7, observándose que el segundo corte produjo más P.C. hasta en un 13.02 % en relación al primero.

El segundo ciclo agrícola arrojó los resultados mostrados en el mismo cuadro, donde se observa que el primer corte produjo 41.55 % más en ton/ha que el segundo, con un total por hectárea de 0.9 ton y un total en el ciclo - de 62.76 toneladas.

Además se observa que de el primer corte de los dos ciclos el de la primera pradera produjo 24.06 % más que el de la segunda. Entre los segundos - cortes el del primer ensayo produjo 61.39 % más que el del segundo ensayo -- produciendo por lo tanto un total por ciclo de 44.03 % más el primer ciclo -- con respecto al segundo. El corte que menor producción tuvo fue el segundo de la segunda pradera hasta en un 52.85 % en promedio de los demás cortes.

Estadísticamente mediante el Diseño Factorial, la P.C. al presentar 4.17 de Valor Crítico de F y siendo el valor para la Razón de Variancia de -- 12.4, la  $H_0$ , de que la producción promedio por pradera son iguales, es rechazada y se acepta la  $H_A$  de no igualdad entre la producción promedio de cada -- pradera.

Para la producción promedio de P.C. por corte es aceptada la hipótesis nula, de no diferencia entre la producción promedio de los cortes. Para el efecto de Pradera-Corte la  $H_0$  se acepta, de que el efecto pradera se interactúa con el efecto corte, donde las diferentes combinaciones no producen -- efectos diferentes significativamente.

### PRODUCCION DEL TOTAL DE NUTRIMENTOS DIGESTIBLES (T.N.D.):

El cuadro número 7 muestra los resultados en producción de T.N.D. -- por corte y total del primer ciclo agrícola, y se ve que el segundo corte -- produjo el 19.16 % más que el primero, con una producción total por hectárea de 7.19 toneladas y un total por ciclo de 287.89 toneladas.

El mismo cuadro presenta la producción obtenida por corte de T.N.D. total por hectárea y total producido del segundo ciclo, donde el segundo corte produjo un 61.20 % más que el primero, siendo el total producido por hectárea de 11.07 toneladas y 772.58 toneladas de T.N.D. en todo el ciclo.

Se observa que el segundo ciclo agrícola produjo más T.N.D. en toneladas por hectárea que el primero hasta en 35.02 % más, observándose que el corte con mayor producción fue el segundo de la segunda pradera.

Para la producción de T.N.D. en el efecto pradera al presentarse un 4.17 como Valor Crítico de F y el valor de la Razón de Variancia de 4.11 se demuestra estadísticamente una aceptación de la  $H_0$ , explicándose que no existe diferencia en la producción promedio entre las diferentes praderas.

Los efectos corte estadísticamente presentan diferencia en producción promedio entre cortes, aceptándose la  $H_A$ , por ser la Razón de Variancia de 8.72. Para el efecto Pradera-Corte se comprueba estadísticamente que existe interacción en la producción promedio, ya que la Razón de Variancia es de 4.63, aceptándose la  $H_0$ .

## D I S C U S I O N

Los cuadros número 1 y 2 muestran que hubo una relación directa entre las temperaturas máximas y mínimas las cuales siguieron una línea de oscilación casi paralela.

Los días con más baja temperatura (heladas) fueron para el primer ciclo agrícola, el 28 de Enero de 1987, al finalizar la última cosecha del ciclo. Para el segundo ciclo se registraron el 21 de Abril de 1987 cuando el terreno sólo había sido preparado para la siembra, y el 24 de Julio del mismo año cuando la segunda pradera tenía 51 días de sombrada. Las heladas registradas en Diciembre, Enero y Febrero, empezaron a presentarse cuando la pradera tenía 78 días de recuperación. Esta presentación de heladas no afectó en la producción, ya que iniciaron cuando el forraje presentaba un buen crecimiento y fuerte amacollamiento, si bien como anteriormente se menciona el Ryegrass resiste temperaturas de  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Las lluvias en cada uno de los ciclos estuvieron concentradas entre Mayo y Septiembre, empezándose a presentar ligeras precipitaciones en Abril.

Para el primer ciclo la precipitación se prolongó hasta el mes de Octubre y Noviembre, si bien esporádicas, es posible que hallan favorecido el crecimiento de las plantas.

En el segundo ciclo en el mes de Noviembre se presentaron lluvias con 21.0 mm en total mensual.

Las actividades programadas inicialmente se vieron alteradas, ya que para el primer ciclo agrícola la siembra se realizó con un mes de retraso debido a que la semilla y el fertilizante fueron entregados tardíamente. Durante el tiempo de siembra el temporal fue lluvioso y con poca incidencia de rayos solares, presentando el cultivo coloración amarillenta, lo que nos indica una pérdida rápida de nitrógeno por lixiviación. Con lo anterior los dos cortes se realizaron con un mes de retraso.



Para el segundo ciclo agrícola la siembra y fertilización se realizaron tardíamente ya que la semilla y parte del fertilizante (superfosfato triple), se recibieron fuera de la fecha programada. Al igual que el primer ciclo los cortes se vieron alterados tanto por la siembra tardía como a la falta de maquinaria (recibiéndose tardíamente y descompuestos los tractores de los Centros de producción de la F.M.V.Z.).

De acuerdo a los rendimientos obtenidos, se estima que la densidad de siembra de 40 kg de semilla por hectárea es adecuada, obteniéndose producciones para el primer ciclo de 8.592 ton/ha de M.S. y 1.51 ton/ha de P.C., y, para el segundo ciclo la producción fue de 8.441 y 0.900 ton/ha de M.S. y P.C. respectivamente, en comparación con Lizárraga que comparó tres densidades de siembra, 20, 40 y 60, siendo mejor la segunda con 11.8 y 1.9 ton/ha de M.S. y P.C. en ese orden, esto debido a que en los dos ensayos no fue posible realizar los cortes a los días recomendados, que de ser posible podrá realizarse un tercer corte. Observándose que el primer ciclo produjo casi lo mismo de P.C. y un poco más de M.S. que lo reportado (35).

En cuanto a la producción obtenida de F.V. tanto para el primer ciclo como para el segundo de 43.76 y 46.44 ton/ha respectivamente, la diferencia es de 5.77 % más para el segundo ciclo, lo cual nos indica mayormente una variación en el efecto medio ambiental y manejo, que en el tipo de siembra.

Con base en la fertilización de nitrógeno, la aplicación en los ensayos realizados en este trabajo produjeron más a lo reportado por Treviño y Nava (29). Y en comparación con otros autores la aplicación de 60 kg de nitrógeno por hectárea produjo 12.4 y 2.2 ton/ha de M.S. y P.C. respectivamente, lo que demuestra que los resultados obtenidos en cada uno de los ensayos de este trabajo, fueron menores, tanto en M.S. como en P.C. (35).

De acuerdo con los resultados obtenidos con respecto a la altura de la pradera, se puede observar que el cuadro número 6 en cuanto a este pa-

rámetro se refiere, muestra que la primera pradera presentó una altura para llegar al primer corte de 48.5 cm y una producción de 28 ton/ha de F.V. con un intervalo de días de 110, superando lo reportado por Alanís, donde el Ryegrass Westerwold Tetraploide Americano alcanzó los 48 cm de altura en 125 días y una producción de 18.5 ton/ha de F.V. (3), siendo superado también por el primer corte de la segunda pradera.

El segundo corte se realizó entre los 70 y 120 días de robrote de la primer y segunda pradera respectivamente, con producciones de 15.76 y 20.7 ton/ha de F.V. y la altura alcanzada fue de 49.75 y 53.23 cm en comparación con lo reportado por algunos autores que para obtener buenas producciones se requiere de 35 días y una altura de 60 cm (3,12,20).

En comparación por lo reportado por Moreno Ríos, se tiene que la producción de F.V. en ton/ha fue mayor que en el presente trabajo, mientras que la producción de P.C. en ton/ha y porcentaje fue muy similar en el segundo ensayo y superior en el primero, y casi similares en M.S. producida (26).

A lo reportado por Laredo en Colombia en su trabajo de temporal los resultados en P.C. en base seca fueron un poco mayores o iguales (22).

A lo reportado por Chávez los ensayos realizados en este trabajo superan lo producido de M.S. y P.C. (9).

Del trabajo reportado por Lizárraga en 1980 el Ryegrass Westerwold Tetraploide Americano en el primer corte produjo 2.48 ton/ha de M.S., superando casi en 100 % en los primeros cortes en este trabajo (25).

Estadísticamente la diferencia en producción promedio de una pradera a otra sólo se presentó en el valor de la P.C., obteniéndose una marcada disminución en la segunda pradera, sobre todo en el segundo corte, siendo los demás nutrimentos iguales en producción promedio. Para el análisis entre cortes, estadísticamente se observa una diferencia en la producción promedio en F.V. y T.N.D., y para el análisis de pradera-corte, sólo se observa una diferencia en T.N.D., esto debido a la producción del segundo corte de la segunda

pradera.

En los cuadros número 6 y 7 se observa que el segundo corte de la segunda pradera mostró las diferencias más marcadas en producción de F.V., M.S., P.C. y T.N.D., por lo que estadísticamente demostrado, se comprueba que la producción fue afectada por el prolongado periodo de corte, además de presentarse como se muestra en el cuadro número 2 un periodo seco con sólo 21 mm de lluvia mensual en Noviembre, en comparación al segundo corte de la primera pradera que se vió favorecido con dos meses de lluvia y tres con rocío.

## CONCLUSION

Bajo las condiciones en las que se desarrolló este estudio, se concluye que el Ryegrass Westerwold Tetraploide Americano (Lolium multiflorum) - es la especie que se adapta bien a las condiciones climáticas de la región - del Ajusco, donde las temperaturas relativas máximas y mínimas no rebasan el rango de 18 a 2 °C, obteniéndose buenas producciones de Forraje Verde, Materia Seca, Proteína Cruda y Total de Nutrientos Digestibles. Comprobándose - una constante producción del pasto en diferente ciclo productivo y con diferentes días al corte y posible diferencia en fecha, dentro del temporal de - lluvias.

Con base en los resultados de producción del cultivo forrajero en - la región, se recomienda la introducción de pasto Ryegrass Westerwold Tetra- - ploide Americano, donde con una siembra temprana podrán obtenerse tres cortes durante el temporal.

## L I T E R A T U R A C I T A D A

- 1.- Acuña P., M. y Chamorro G., H.: Niveles de azufre en establecimiento de - la mezcla de Trébol Rosado con Ballica Tetrone en la provincia de Arauco. Agric. Téc., 45, 4 : 347-351, Chillan, Chile, (1985).
- 2.- Adams, S. N.: The interaction between liming and forms of nitrogen fertilizer on established grassland. J. Agric. Sci., Camb., 106 : 509 - 513, - Great Britain, 1986.
- 3.- Alanís Ruiz, A. J.: Ensayo comparativo de la producción de forraje verde, materia seca, proteína cruda y total de nutrientes digestibles en 16 variedades de pasto Rye (Lolium perenne, Lolium multiflorum y Lolium perenne x Lolium multiflorum) en el CNEIEZ. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F., 1981.
- 4.- Alvarez Soto, V. M.: Análisis socio-económico de una comunidad agropecuaria rural. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F., 1980.
- 5.- Anónimo.: Pastos de Nueva Zelanda variedades "Grasslands". Federación de Comerciantes Agropecuarios de Nueva Zelanda y División Grasslands del Departamento de Investigación Científica e Industrial de Nueva Zelanda, Wellington, Nueva Zelanda, 1984.
- 6.- Anónimo.: Suelos y Fertilizantes. SEP., 6<sup>a</sup> reimposición, Trillas, México D. F., 1987.
- 7.- Arandaño R., J. y Ovalle M., C.: Mejoramiento de la pradera natural mediterránea subhúmeda a través de fertilización y épocas de utilización. -- Agric. Téc. (Chile), 44, 2 : 217 - 227, (1984).
- 8.- Briseño de la Hoz, V. M. and Wiman, D.: Effects of cattle grazing, sheep grazing, cutting and sward height on a grass-white clover sward. J. agric. Sci., 97 : 699 - 706, Great Britain, (1981).
- 9.- Chávez, A., González, E. y Fierro, L. C.: Intensificación en la utilización de praderas de Ryegrass Anual (Lolium multiflorum) para la producción de carne. Bol. Pastizales. REGL - INIP - SARR. 10 -11, 1986.
- 10.- Davies, I.: Developmental characteristics of grass varieties in relation - to their herbage production. 6.- Spring and summer growth of Sabrina hybrid ryegrass and KVP Italian ryegrass as influenced by the date of the initial cut in spring and the length of the succeeding growth period. -- J. agric. Sci., Camb., Great Britain, 47 - 63 (1981).
- 11.- De Alba, J. M.: Panorama actual de la ganadería mexicana. FIRA, Banco de México, México D. F., 1979.
- 12.- Flores Menéndez, J. A.: Bromatología Animal, 2 ed. Limusa, México, 1980.
- 13.- Galván Castillo, N.: Producción de carne con pastoreo en zacate Ballico - Anual, Lolium multiflorum Lam, en la región de Anahuac, Nuevo León. -- Agric. Téc. Mex., 10, 1 : 73 - 82 (1984).

- 14.- González, M. H., Gómez, F. y Fierro, L. C.: El sistema 30 - 06 en la utilización de praderas irrigadas. Bol. Pastizales. RECOL-INIP-SARH. Vol. IX - 6.
- 15.- González Rodríguez, A., González Arreaz, E. y Sinsiro, F.: Efecto del aporte de nitrógeno en el establecimiento de praderas mixtas en terrenos a monte. An. INIA. Ser. agric. 28, 1 : 25 - 35, (1985) La Coruña.
- 16.- Hampton, J. G.: Effect of seed and seed lot 1000 - seed weight on vegetative and reproductive yields of "Grasslands" Moata tetraploid Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). New Zealand Journal of Experimental Agriculture, 14 : 13 - 18 (1986).
- 17.- Hernández Becerra, G.: Estudio comparativo sobre la rentabilidad de dos rebaños ovinos con diferente sistema de explotación en la zona de Topilejo. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F. 1986.
- 18.- Hill, M. J., Pearson, C. J. and Kirby, A. C.: Germination and seedling growth of Brairle Grass, Tall Fescue and Italian Ryegrass at different temperatures. Aust. J. agric. Res., 36 : 13 - 24, (1985) Western Australian Nedlands.
- 19.- Hoover, M., Hein, M., Dayton, W. and Erlanson, C.: The Main Grasses for Farms and Homes. In: Grass the Yearbook of Agriculture 1948, Edited by: United States Department of Agriculture, 639 - 700. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C., 1948.
- 20.- Hughes, H., Heath, M. y Metcalfe, D.: Forrajes. 9 ed. CECSA. México, D. F., 1980.
- 21.- Klitch, C.: Producción de Forrajes. 2 ed. Acribia. Zaragoza, España, 1965
- 22.- Izredo, G. M., Anzola, V. H. y Ardila, G. A.: Fluctuaciones minerales en pastos de clima frío colombiano. I Raigras Tetralite (*Lolium hybridum*, Hausskn), anual y estacional. Revista ICA, 18 2 : 215 - 224, (1983) Bogotá, Colombia.
- 23.- Lizárraga, G., Aguayo, A., Garza, R. y Peñuñuri, M. J.: Comparación en la producción de forraje de Ballico Italiano (*Lolium multiflorum* Lam) y Cabada forrajera (*Hordeum vulgare* L.) solos y asociados. Téc. Pec. Mex., 39 : 17 - 24, (1980).
- 24.- Lizárraga del C., G., Aguayo, A., Garza, R. y Salcedo, E.: Evaluación del pastoreo intensivo continuo en invierno-verano de Ballico Italiano sembrado sobre los sacates Ferrer y Alicia en Carbo, Sonora. Resumen XIII Reunión Anual INIP. SAG. México, D. F. 1976.
- 25.- Lizárraga del C., G., Peñuñuri, M., Aguayo, A. y Garza, R.: Influencia de la altura de corte sobre la producción forrajera en Ballico anual (*Lolium multiflorum* Lam) y perenne (*L. perenne*). Téc. Pec. Mex. 40 : 31 - 39, 1980.
- 26.- Moreno Ríos, R., Sánchez Vizcaíno, E. y Smilg Manasse, N.: El *Lolium multiflorum* Woidl en la alimentación de ovinos. An. del INIA. Prod. Anis., No 1, 455 - 461, 1975. Ministerio de Agricultura Madrid.

ESTA TESIS DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 27.- Norris I., B. and Thomas, M.: Recovery of ryegrass species from drought. J. agric. Sci., Camb., 98 : 623 - 628, (1982). Great Britain.
- 28.- Farrdo, J., Dorsant, H., Cuesta, A. y Laredo C., M. A.: Determinación de nitrógeno en varias fuentes alimenticias, utilizando los métodos de macro y micro - Kjeldall. Revista ICA., 18, 3 : 233 - 239, 1983, Bogota, Colombia.
- 29.- Ramos Glatot Leyva, R. E.: Suplementación en praderas de Ballico Anual - (Lolium multiflorum, Lam), con esquilmos y sub productos agrícolas en el Valle de Guadiana, Durango. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Juárez del Estado de Durango, Durango 1982.
- 30.- Reid, D.: The seasonal distribution of nitrogen fertilizer dressings on pure perennial ryegrass swards. J. agric. Sci., Camb., 103 : 659 - 669, 1984. Great Britain.
- 31.- Reid, R. L., Karen Powell, Balasko, J. A. and Mc Cormick, G. C.: Performance of lambs on perennial ryegrass, smooth bromegrass, orchardgrass -- and tall fescue pasture. I.- Live weight changes, digestibility and intake of herbage. J. anim. Sci. 46, 6 : 1493 - 1501, (1978).
- 32.- Rojas G., C.: Sistema de producción de carne con toritos Hereford, terminados a los 15 meses, con dos niveles de suplementación invernal. -- Agríc. Téc. (Chile), 45, 2 : 135 - 140, (1985) Santiago.
- 33.- SARH: Comisión Técnico Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero. Dirección General de Economía Agrícola, México D. F., 1979.
- 34.- Thomas, J. and Davies, L.: Common British Grasses and Legumes. 3 ed. -- Longmans Green, London, Great Britain, 1949.
- 35.- Treviño Treviño, R.: Producción de carne en praderas irrigadas con pasto Ballico Italiano o Ryegrass (Lolium multiflorum) y zacate del género -- Cynodon. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad -- Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, 1978.
- 36.- Ulyatt, M. J. and Macrae, J. C.: Quantitative digestion of fresh herbage by sheep. I. The sites of digestion of organic matter, energy, readily fermentable carbohydrate, structural carbohydrate and lipid. J. agric. Sci., Camb., 82 : 295 - 307, 1974. Great Britain.